

W00625



REF AP

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Patentschrift
10 DE 195 06 696 C 2

61 Int. Cl.:
B 23 D 31/00
B 28 D 1/08
B 44 B 9/00
B 44 C 3/12

21 Aktenzeichen: 195 06 696.0-14
22 Anmeldetag: 25. 2. 95
23 Offenlegungstag: 5. 9. 96
25 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 16. 1. 97

DE 195 06 696 C 2

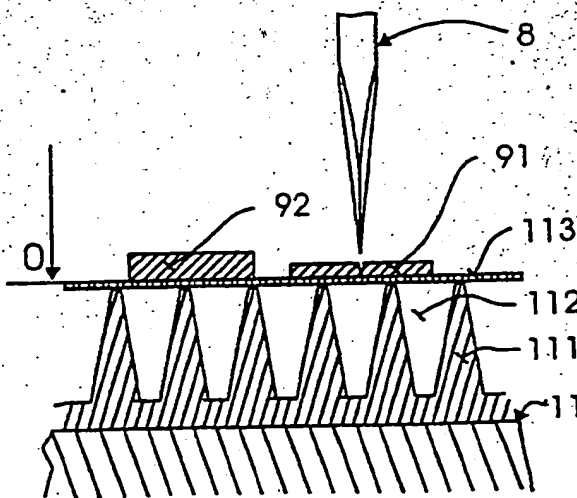
Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:
Meyer, Günter, 91564 Neuendettelsau, DE
74 Vertreter:
Brose, M., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 90475
Nürnberg

72 Erfinder:
gleich Patentinhaber
66 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:
DE 34 32 681 A1
DE-OS 14 27 626

64 Verfahren und Vorrichtung zur maschinellen Herstellung von Ausschnitten aus Flachmaterial, insbesondere Intarsien

67 Verfahren zur maschinellen Herstellung von Ausschnitten aus einem Flachmaterial, insbesondere der Teile von Intarsien, wobei die Ausschnitte durch ein Schneidwerkzeug aus dem auf einer Schneidunterlage festgelegten Flachmaterial geschnitten werden, indem das Schneidwerkzeug beim Schneidvorgang in den drei Raumkoordinaten gesteuert wird, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem auf- und abschwingenden und um seine Längsachse schwenkbaren Schneidwerkzeug in das Flachmaterial eine V-förmige Kerbe genau bis zur Oberfläche der Schneidunterlage gestochen wird.



DE 195 06 696 C 2

BEST AVAILABLE COPY

Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und eine Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 2 jeweils zur maschinellen Herstellung von Ausschnitten aus einem Flachmaterial, insbesondere zur Herstellung der Teile von Intarsien.

Der Ablauf der Herstellung einer Intarsie nach konventionellem Verfahren besteht aus Schneiden, Zusammenlegen, mit Trägerpapier versehen und Aufleimen der einzelnen Teile auf einem geeigneten Untergrund, z. B. für Holzeinlegearbeiten an einem Schranktürblatt, sowie einer nachfolgenden Oberflächenbehandlung, wie Lackieren, Versiegeln, usw.

Aus der DE 34 32 681 A1 (Denger) ist ein Verfahren und eine Vorrichtung bekannt, bei der die paßgenau in- und/oder aneinander anzuordnenden Teile maschinell aus einem Furnierblatt geschnitten werden, indem das Schneidwerkzeug in den drei Raumkoordinaten gesteuert, über dem Furnierblatt verfahren wird und hierbei die Teile aus dem Blatt geschnitten werden. Das Schneidwerkzeug ist hierbei ein Laser-Schneidstrahl, wobei ein auf die Schneidstelle gerichteter Stickstoffstrahl ein Verbrennen des Furnierblattes verhindert. Dieser Vorrichtung haften jedoch folgende Nachteile an: Die allgemeinen Gefahren, die mit der Verwendung eines Lasers verbunden sind, der benötigte Betriebsstrom bei Schnittunterbrechungen und das benötigte Stickstoffgas im Betrieb, was zu einem ständigen Verbrauch dieser Betriebsmittel führt. Außerdem hat der Laserstrahl eine nicht im gewünschten Maße exakt begrenzbare Schneidtiefe, so daß beim Durchschneiden eines Flachmaterials die Schneidunterlage mit angeschnitten werden muß. Weitere Nachteile des Lasers ergeben sich aus dem relativ großen Strahldurchmesser des Lasers. Der relativ große Strahldurchmesser hat zur Folge, daß beim Schneiden eine Schnittluft in der Breite des Strahldurchmessers entsteht. Außerdem erhalten zu schneidende Innenecken grundsätzlich einen Radius von der Größe des halben Strahldurchmessers.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zur Herstellung von Ausschnitten aus einem Flachmaterial zu schaffen, bei dem die Schneidunterlage nicht mit angeschnitten wird, bei dem nur eine minimale, nicht leicht erkennbare Schnittfuge an einer Oberfläche entsteht und mit dem scharfe Innenecken geschnitten werden können.

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1 gemäß dessen kennzeichnenden Teil gelöst und bei einer Vorrichtung mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 2 gemäß dessen kennzeichnenden Teil gelöst. Dabei geht die Erfindung aus von dem bekannten Verfahren zur maschinellen Herstellung von Ausschnitten aus einem Flachmaterial, insbesondere der Teile von Intarsien, wobei die Ausschnitte durch ein Schneidwerkzeug aus dem auf einer Schneidunterlage festgelegten Flachmaterial geschnitten werden, indem das Schneidwerkzeug beim Schneidvorgang in den drei Raumkoordinaten gesteuert wird. Die Erfindung in Bezug auf das Verfahren besteht darin, daß mit dem auf- und abschwingenden und um seine Längsachse schwenkbaren Schneidwerkzeug in das Flachmaterial eine V-förmige Kerbe genau bis zur Oberfläche der Schneidunterlage eingestochen wird.

Zur maschinellen Herstellung von Ausschnitten aus

einem Flachmaterial, insbesondere der Teile von Intarsien, zur Durchführung des Verfahrens nach der Erfindung, geht dieses aus von einer Vorrichtung mit einem Schneidwerkzeug an einer Lager- und Führungseinrichtungen aufweisenden Schneidkopfeinheit, mit einer Schneidunterlage, auf der das Flachmaterial festgelegt ist und mit einer mit den Verstellantrieben der Schneidkopfeinheit verbundenen Steuereinrichtung zur Steuerung des Schneidwerkzeuges in den drei Raumkoordinaten. Die Erfindung in Bezug auf die Vorrichtung besteht darin, daß das Schneidwerkzeug als Schneidstichel ausgebildet ist, welcher mit einem Schwingantrieb und mit einer um die Längsachse des Schneidstichels drehbaren Schwenkeinrichtung und mit einer Andruckeinrichtung über eine Lager- und Führungseinrichtung verbunden ist und der Schneidstichel eine V-förmige Schneide aufweist, deren Schneidkante in das Flachmaterial genau bis zur Oberfläche der Schneidunterlage einsticht und der Schneidstichel an einer linear verschiebbaren Hubstange gelagert ist.

Weitere Fortbildungen und Ausgestaltungen der Vorrichtung nach der Erfindung werden in den Unteransprüchen beansprucht.

In den Zeichnungen ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wiedergegeben. Es zeigen

Fig. 1 einen Arbeitstisch mit einem Furnierblatt als Flachmaterial (Werkstück) und einer darüber befindlichen Schneidvorrichtung,

Fig. 2 eine teilweise geschnittene Ansicht der Schneidvorrichtung,

Fig. 3 eine Ansicht nach der Linie III-III von Fig. 2,

Fig. 4A eine Ansicht des Schneidstichels aus Richtung des Pfeiles IVA von Fig. 4C,

Fig. 4B eine Ansicht aus Richtung des Pfeiles IVB von Fig. 4C,

Fig. 4C eine Draufsicht auf die Schneide des Schneidstichels aus Richtung des Pfeiles IVC von Fig. 4A und

Fig. 5 einen Querschnitt durch das Oberteil des Arbeitstisches.

In Fig. 1 ist eine allgemeine Ansicht der Vorrichtung 1 nach der Erfindung dargestellt. Auf einem Arbeitstisch 11, vorzugsweise einem Vakuumtisch mit plangefräster Oberfläche, ist ein Flachmaterial 9 als Werkstück, im folgenden als Furnierblatt oder als Holzfurnier bezeichnet, gelagert. Über dem Arbeitstisch 11 ist ein Portalwagen 12 in Y-Richtung verfahrbar, während am Portalwagen 12 die Schneidkopfeinheit 2 in X-Richtung verfahrbar ist. Außerdem kann die Schneidkopfeinheit 2 in Z-Richtung angehoben und abgesenkt und der Schneidstichel selbst, wie nachfolgend noch im Einzelnen beschrieben wird, um den Winkel A geschwenkt werden. Hierdurch ist ein eingriffsfreies Positionieren sowie Absenken auf einen gewählten Anfangspunkt für die Arbeit möglich.

Im Unterschied zu der konventionellen Herstellung einer Intarsie, die mit großem handwerklichem Aufwand und Einsatz von zeichnerischen Mitteln, wie Schablonen, Linealen und einer Aufskizzierung auf das Furnierblatt mit nachfolgendem, mit großem handwerklichem Geschick durchzuführendem Ausschneiden mit einem Messer o. ä. Werkzeug verbunden ist, hat erfindungsgemäß neben der reinen Maschinenbedienung nur noch das Auflegen der gewünschten Furnierblätter von Hand zu erfolgen. Der sich daraus ergebende Vorteil ist der einer beliebigen Reproduzierbarkeit mit hohen Stückzahlen, wobei aber der individuelle Charakter einer Intarsiearbeit noch durch den Variationsgrad des Naturstoffes Holzfurnier gewahrt bleibt. Die freie

Kombinierbarkeit der Teile genau gleicher Abmaße eröffnet auch eine sehr wirtschaftliche Ausnutzung der teuren Furnierblätter. Es können somit aus zwei gleichen Schnittfolgen aus zwei Furnierblättern zwei komplette, jedoch komplementäre Intarsien erstellt werden, ohne Abfall oder Verschnitt. Zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit trägt ferner bei, daß an den hergestellten Teilen keine Nacharbeiten durchzuführen sind.

Die Bewegung des Schneidstichels in Z-Richtung, d. h. die Auf- und Abwärtsbewegung, erfolgt durch einen Schwingantrieb 3. In dem Schwingantrieb 3 wird die Auf- und Abwärtsbewegung aus einer exzentrischen Bewegung abgeleitet. Der dazu benötigte Exzenter 31 ist mit einer Riemenscheibe 32 auf einer Abtriebswelle 33 gelagert, die von einem manuell oder rechnergeschalteten Antriebsmotor 34 mittels einer Riemenverbindung 35 angetrieben wird. Das mit dem Kurbelzapfen der Exzenterischeibe 31 verbundene Pleuel 36 ist an seinem unteren Ende derart mit einer zylindrischen Hubstange 4 verbunden, daß nur die Vertikalkomponente der Exzenterbewegung genutzt wird. Die Hubstange 4 wird an ihrem oberen Ende verschleißfrei in drei Rollslagern 42, im nachfolgenden als Führungslager bezeichnet, geführt, die zueinander in einer Ebene um 120° versetzt sind (Fig. 3), und die die Bewegung der Hubstange in Z-Richtung auf ihrem Umfang tangential aufnehmen und führen.

Unterhalb des Schwingantriebes 3 befindet sich die Schwenkeinrichtung 5 mit einer Andruckeinrichtung 6. Die Schwenkeinrichtung 5 besteht aus einer hohlen Welle 51, an deren oberen Ende eine Riemenscheibe 52 und an deren unteren Ende ein Lagergehäuse 53 starr befestigt ist. Die Riemenscheibe 52 ist mit einem Lager 521 und das Lagergehäuse 53 mit einem Lager 531 um die Mittelachse schwenkbar gelagert. Auf der Riemenscheibe 52 ist das Führungslager 42 für die Hubstange 4 gelagert. Die Riemenscheibe 52 und damit die gesamte Schwenkeinrichtung 5 wird ihrerseits durch einen rechnergesteuerten Schwenkmotor 54 mittels der Zahnriemenverbindung 55 geschwenkt. Am unteren Ende der Schwenkeinrichtung 5 ist eine Kurvenscheibe 571 mit einem Referenzschalter 572 zur Bestimmung des Drehwinkels A angeordnet.

In der Schwenkeinrichtung befindet sich die Andruckeinrichtung 6. Die Andruckeinrichtung 6 besteht, von oben nach unten gesehen, aus einer Druckübertragungsscheibe 61, die jeweils mit Vertiefungen auf zwei diametral gegenüberliegenden Führungssäulen 63 aufliegen, die mit ihren unteren Enden mit einer Andruckscheibe starr verbunden sind. Der Andruck wird durch zwei Spannfedern 62 erzeugt, die jeweils zwischen der Druckübertragungsscheibe 61 und einem unteren Fixpunkt an der Schwenkeinrichtung 5 gespannt sind. Von den beiden Spannfedern ist nur die vordere Spannfeder 62, im folgenden auch kurz als Feder bezeichnet, sichtbar. Die hintere Spannfeder ist nicht sichtbar. Die Führungssäulen 63 und die Federn 62 sind einander abwechselnd, jeweils um 90° zueinander versetzt. Die Führungssäulen 63 sind an der Schwenkeinrichtung 5 jeweils durch zwei Linearlager 561, 562 gelagert. Um die Bewegung der Andruckscheiben 64 nach unten zu begrenzen und um die Scheibe gleichzeitig vor Verschmutzung zu schützen ist eine Kapselung 65 vorgesehen.

Am unteren Ende der Hubstange 4 ist eine Spannzange 41 als Lagereinrichtung für den Schneidstichel 8 vorgesehen.

An der Unterseite der Andruckscheibe 64 ist eine

Führungseinrichtung 7 angeordnet. Die Führungseinrichtung 7 besteht aus zwei Lagern 711, 712, zwischen denen zwei Andruckrollen 721, 722 gelagert sind, die auf dem Furnierblatt 9 abrollen. Oberhalb der Andruckrollen 721, 722 befindet sich ein Linearlager 73, das den Schneidstichel 8 führt. Die Andruckrollen 721, 722 werden durch die Federn 62 gegen das Furnierblatt 9 gedrückt. Dadurch werden Dickentoleranzen des Furnierblattes 9 ausgeglichen und es ist immer genügend Niederhaltedruck vorhanden.

Der aus einer zylindrischen Stange aus Spezialstahl angefertigte Schneidstichel 8 hat in Längsrichtung drei Bereiche, nämlich einen Schneidbereich 81 mit einer Frontschneide sechs Nebenschneiden, einen Führungsbereich 82 mit zwei einander gegenüberliegenden, angeschliffenen Führungsflächen 821 und einem zylinderförmigen Lagerbereich 83. Das untere Ende des Schneidstichels 8 läuft in der Frontschneide aus. In der Schneidendraufsicht nach Fig. 4C erkennt man die über den Kreisdurchmesser verlaufende Frontschneide sowie die seitlichen Abschrägungen. In der Seitenansicht nach Fig. 4A erkennt man die trapezförmige Außenkontur bestehend aus der waagrecht verlaufenden Frontschneide am unteren Rand sowie den seitlichen Nebenschneiden.

Als Arbeitstisch 11 wird vorzugsweise ein oberflächengefräster Vakuumschisch verwandt. Fig. 5 zeigt einen Schnitt durch die Tischplatte. Oberflächengefräst bedeutet, daß die Oberfläche des Tischunterbaues 111 durch eine Bearbeitung mittels Fräse absolut plan ist. In der Tischplatte verlaufen Vakuumkanäle 112. Auf dem Unterbau 111 liegt eine luftdurchlässige Schneidunterlage (Abdeckung) 113, beispielsweise aus Hartpapier, auf der als Beispiel zwei Furnierblätter 91, 92 unterschiedlicher Stärke aufliegen.

Ein ganz wesentliches Merkmal der Erfindung besteht darin, daß sich die Schneidtiefen des Schneidstichels 8 mittels eines Abgleiches in Bezug auf die Oberfläche der Abdeckung (Schneidunterlage) 113 genau einstellen läßt. Dies bedeutet auch, daß der Schnitt des Schneidstichels 8 lediglich bis zur aufliegenden Seite des Furnierblattes 9 geführt wird und diese Auflageseite gerade noch erreicht ("Schneiden gegen Null"). Die aufliegende Furnierseite ist aber später die Oberseite oder die Sichtseite der Intarsie.

Die durch die Stichelgeometrie erzeugte Schnittkante gräbt (sticht) — im Querschnitt gesehen — eine V-förmige Kerbe in das Material ein, wobei die Öffnung der Kerbe die spätere Klebeseite der Intarsie darstellt, also nicht sichtbar ist. Die Spitze der Kerbe mit vernachlässigbarer kleiner Breite, stellt die spätere Sichtseite der Intarsie dar, wodurch sich ergibt, daß die Teile der Intarsie eine minimale, praktisch keine "Schnittluft" zueinander haben, also praktisch spaltfrei aneinander gelegt werden können.

Die Schwenkeinrichtung 5 und damit auch der Schneidstichel 8 sind um die Schneidstichelachse in einem Bereich von 360° schwenkbar. Daher kann der Schneidstichel 8 sämtliche Richtungswechsel, auch abrupte Richtungswechsel des Schnittverlaufes im Sinne von scharfen Kanten realisieren. Dem hierbei auftretenden Problem der Messerverbiegung und daraus resultierender Abweichung der Konturen- und/oder der Schnittkantengeometrie wird von der Erfindung durch ein spezielles Steuerprogramm überwunden, in dessen Verlauf der Schneidstichel 8 an derartigen Stellen kurz aus der Schneidposition über die Werkstückoberfläche außer Eingriff fährt, um dann, in die neue Richtung ge-

dreht, den Schnitt ohne zurückbleibende Stege oder später sichtbare Einschnitte im Material zu hinterlassen, fortzusetzen.

Die völlige Wahlfreiheit des Motivs aufgrund der durch die Erfindung möglichen Geometrietreue eröffnet der künstlerischen, grafischen Seite alle Gestaltungsmöglichkeiten durch Einbindung von Steuerungen durch CD-ROM, Kameras, Scannern usw. und macht die Vorrichtung im hohem Maße anpaßbar an alle technischen Neuerungen auf diesem Gebiet.

Es versteht sich, daß mit dem Verfahren und der Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach der Erfindung nicht nur Holzfurniere schneiden lassen, sondern grundsätzlich jedes dünne schneidbare Flachmaterial, wie Pappe, Leder, dünnes Blech, usw.

Bezugszeichenliste

- 1 Vorrichtung
- 11 Arbeitstisch
- 111 Tischunterbau
- 112 Vakuumkanäle
- 113 Schneidunterlage (Abdeckung)
- 12 Portalwagen
- 2 Schneidkopfeinheit
- 3 Schwingantrieb
- 31 Exzentrerscheibe
- 32 Riemenscheibe
- 33 Abtriebswelle
- 34 Antriebsmotor
- 35 Riemenverbindung
- 36 Pleuel
- 4 Hubstange
- 41 Spannzange
- 42 Führungslager
- 5 Schwenkeinrichtung
- 51 hohle Welle
- 52 Riemenscheibe
- 521 Lager
- 53 Lagergehäuse
- 531 Lager
- 54 Schwenkmotor
- 55 Zahnriemenverbindung
- 561 Linearlager
- 562 Linearlager
- 571 Kurvenscheibe
- 572 Referenzschalter
- 6 Andruckeinrichtung
- 61 Druckübertragungsscheibe
- 62 Spannfedern
- 63 Führungssäulen
- 64 Andruckscheibe
- 65 Kapselung
- 7 Führungseinrichtung
- 711 Lager
- 712 Lager
- 721 Andruckrollen
- 722 Andruckrollen
- 8 Schneidstichel
- 81 Schneidbereich
- 82 Führungsbereich
- 83 Lagerbereich
- 9 Furnier
- 91 dünnes Furnier
- 92 dickes Furnier

Patentansprüche

1. Verfahren zur maschinellen Herstellung von Ausschnitten aus einem Flachmaterial, insbesondere der Teile von Intarsien, wobei die Ausschnitte durch ein Schneidwerkzeug aus dem auf einer Schneidunterlage festgelegten Flachmaterial geschnitten werden, indem das Schneidwerkzeug beim Schneidvorgang in den drei Raumkoordinaten gesteuert wird, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem auf- und abschwingenden und um seine Längsachse schwenkbaren Schneidwerkzeug in das Flachmaterial eine V-förmige Kerbe genau bis zur Oberfläche der Schneidunterlage gestochen wird.
2. Vorrichtung zur maschinellen Herstellung von Ausschnitten aus einem Flachmaterial, insbesondere der Teile von Intarsien, mit einem Schneidwerkzeug an einer Lager- und Führungseinrichtungen aufweisenden Schneidkopfeinheit, mit einer Schneidunterlage auf der das Flachmaterial festgelegt ist und mit einer mit den Verstellantrieben der Schneidkopfeinheit verbundenen Steuereinrichtung zur Steuerung des Schneidwerkzeuges in den drei Raumkoordinaten zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Schneidwerkzeug als Schneidstichel (8) ausgebildet ist, welcher mit einem Schwingantrieb (3) und mit einer um die Längsachse des Schneidstichels (8) drehbaren Schwenkeinrichtung (5) und mit einer Andruckeinrichtung (6) über eine Lager- und Führungseinrichtung (41, 7) verbunden ist und der Schneidstichel (8) eine V-förmige Schneide aufweist, deren Schneidkante in das Flachmaterial (9) genau bis zur Oberfläche der Schneidunterlage (113) einsticht und der Schneidstichel (8) an einer linear verschiebbaren Hubstange (4) gelagert ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch einen mechanischen Schwingantrieb (3) mit einem Hubantriebsmotor (34), einer Exzentrerscheibe (31) und einem Pleuel (36), der mit seinem einen Ende an der Exzentrerscheibe (31) und mit seinem anderen Ende schwenkbar an einer linear verschiebbaren Hubstange (4) gelagert ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwenkeinrichtung (5) aus einer durch einen Schrittmotor (54) angetriebenen Riemenscheibe (52) und einem mit der Riemenscheibe (52) starr verbundenen und schwenkbar gelagerten Lagergehäuse (53) besteht, und die Andruckeinrichtung (6) aus im Lagergehäuse (53) axial geführten Führungssäulen (63), die an ihrem oberen Ende mit einer Druckübertragungsscheibe (61) und an ihrem unteren Ende mit einer Andruckscheibe (64) starr verbunden sind, an der Unterseite der Andruckscheibe (64) angeordnete Andruckrollen (721, 722), die auf dem Furnierblatt (9) abrollen und Federn (62) zwischen der Schwenkeinrichtung (5) und der Andruckeinrichtung (6) besteht, so daß die Andruckeinrichtung (6) durch die Federn (62) unter Abstützung an der Schwenkeinrichtung (5) die Andruckrollen (721, 722) gegen das Furnierblatt (9) andrückt und dieses niederhält.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Schneidstichel (8) in Längsrichtung gesehen drei Bereiche hat, nämlich einen Schneidbereich (81) mit den Schneiden, einen Führungsbereich (82) mit zwei einander gegenüberliegenden, angeschliffenen Führungsflä-

chen (821) und einen zylinderförmigen Lagerbereich (83).

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagereinrichtung (41) für den Schneidstichel (8) aus einer Spannzange am unteren Ende der Hubstange (4) besteht.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungseinrichtung (7) für den Schneidstichel (8) aus den beiden Laufrollen (721, 722) besteht, die im Gleitkontakt an den beiden Führungsflächen (821) des Schneidstichels (8) anliegen.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidunterlage (113) luftdurchlässig ausgebildet ist und auf einem Tischunterbau (111) mit Vakuumkanälen (112) eines Arbeitstisches (11) gelagert ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Fig. 1

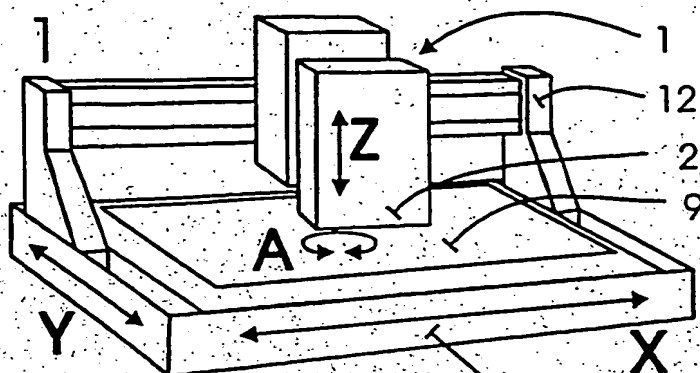


Fig. 4A

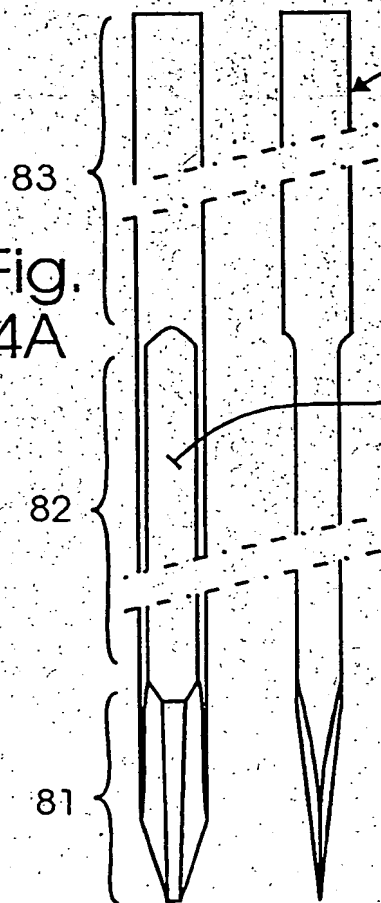


Fig. 4B

821

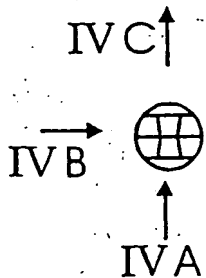


Fig. 4C

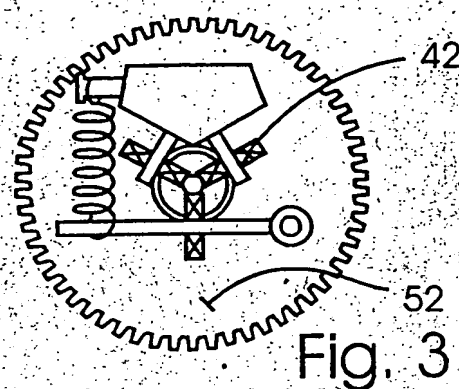


Fig. 3

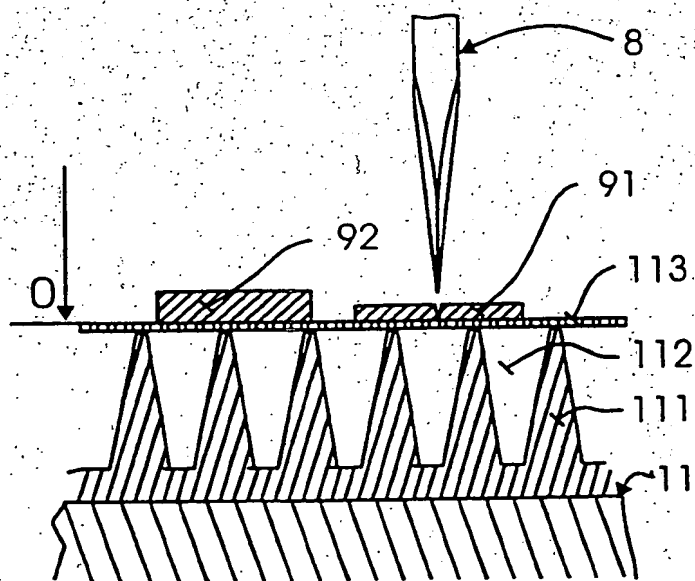
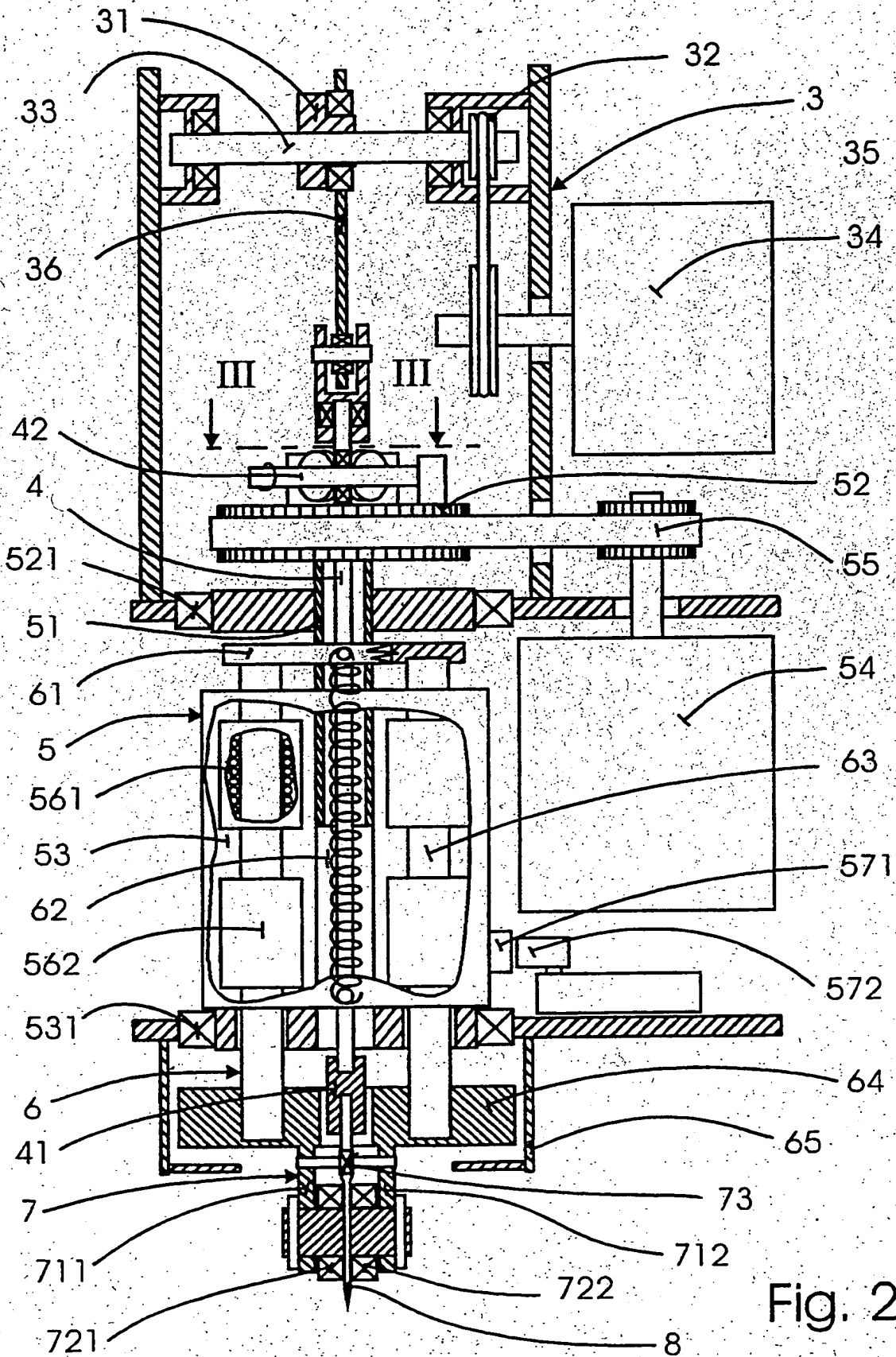


Fig. 5





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)